



扫码查看解析

2021-2022学年山西省大同市九年级（上）期末试卷

数 学

注：满分为120分。

一、选择题（本大题共10个小题，每小题3分，共30分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求，请选出并在答题卡上将该项涂黑）

1. 下列图形是我国国产品牌汽车的标识，在这些汽车标识中，是中心对称图形的是()



2. 下列事件中，属于必然事件的是()

- A. 任意购买一张电影票，座位号是奇数
- B. 抛一枚硬币，正面朝上
- C. 五个人分成四组，这四组中有一组必有2人
- D. 打开电视，正在播放动画片

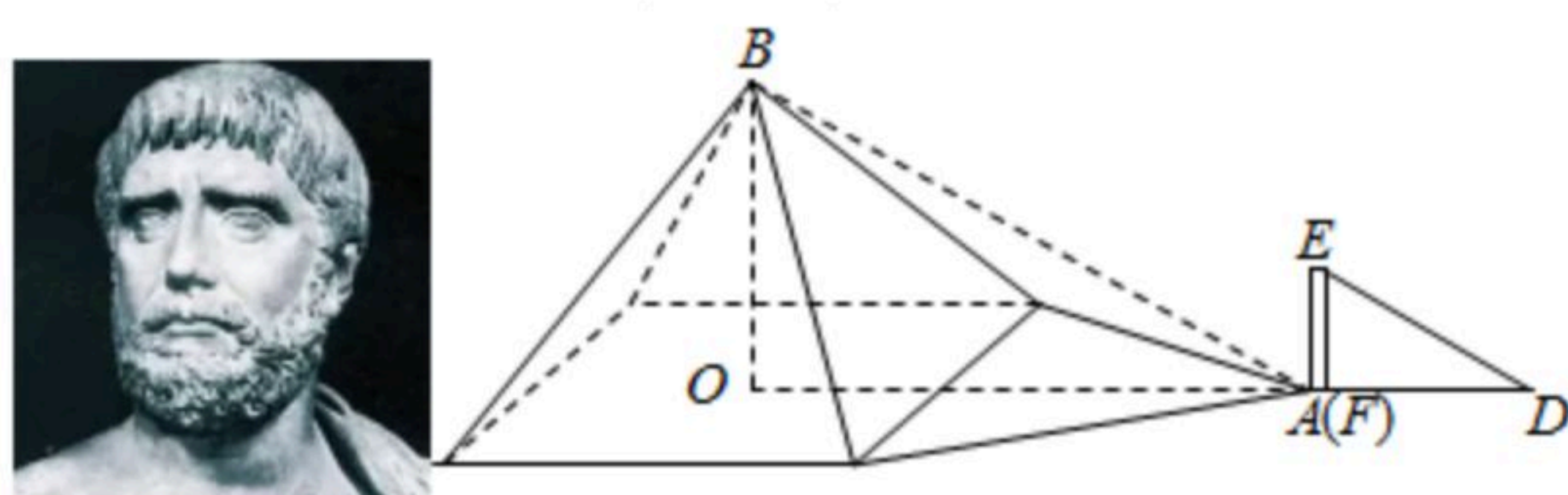
3. 抛物线 $y=x^2+4x-8$ 的对称轴为直线()

- A. $x=-2$
- B. $x=2$
- C. $x=4$
- D. $x=-4$

4. 方程 $2x^2+4x+3=0$ 的根的情况是()

- A. 有两个不相等的实数根
- B. 有两个相等的实数根
- C. 有一个实数根
- D. 没有实数根

5. 古希腊数学家、天文学家泰勒斯曾在金字塔影子的顶部立一根木杆，借助太阳光线利用数学原理，来测量金字塔的高度。如图，在某一时刻，测得木杆 EF 的长为 $2m$ ，它的影长 FD 为 $3m$ ，同时测得 OA 为 $201m$ ，求金字塔的高度 BO 。在解决这个问题的过程中，主要运用的数学知识是()

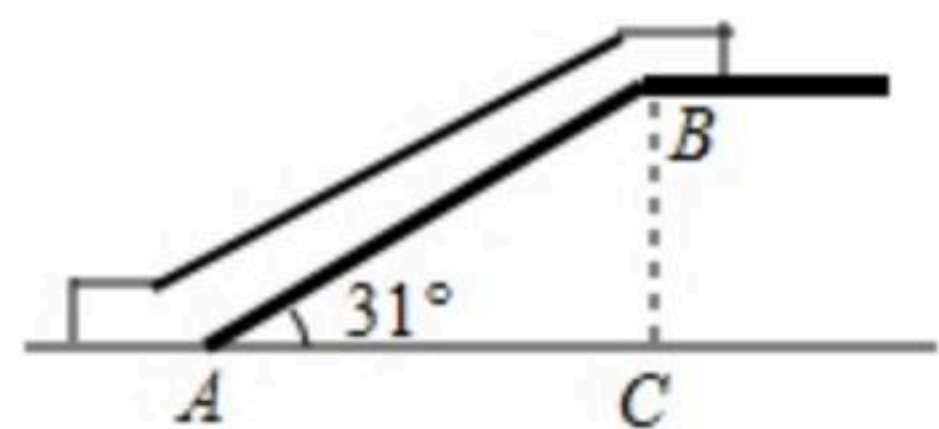


- A. 图形的轴对称
- B. 图形的平移
- C. 图形的旋转
- D. 图形的相似

6. 如图，已知太原南站某自动扶梯 AB 的倾斜角为 31° ，自动扶梯 AB 的长为 $15m$ ，则大厅两层之间的高度 BC 为()



扫码查看解析

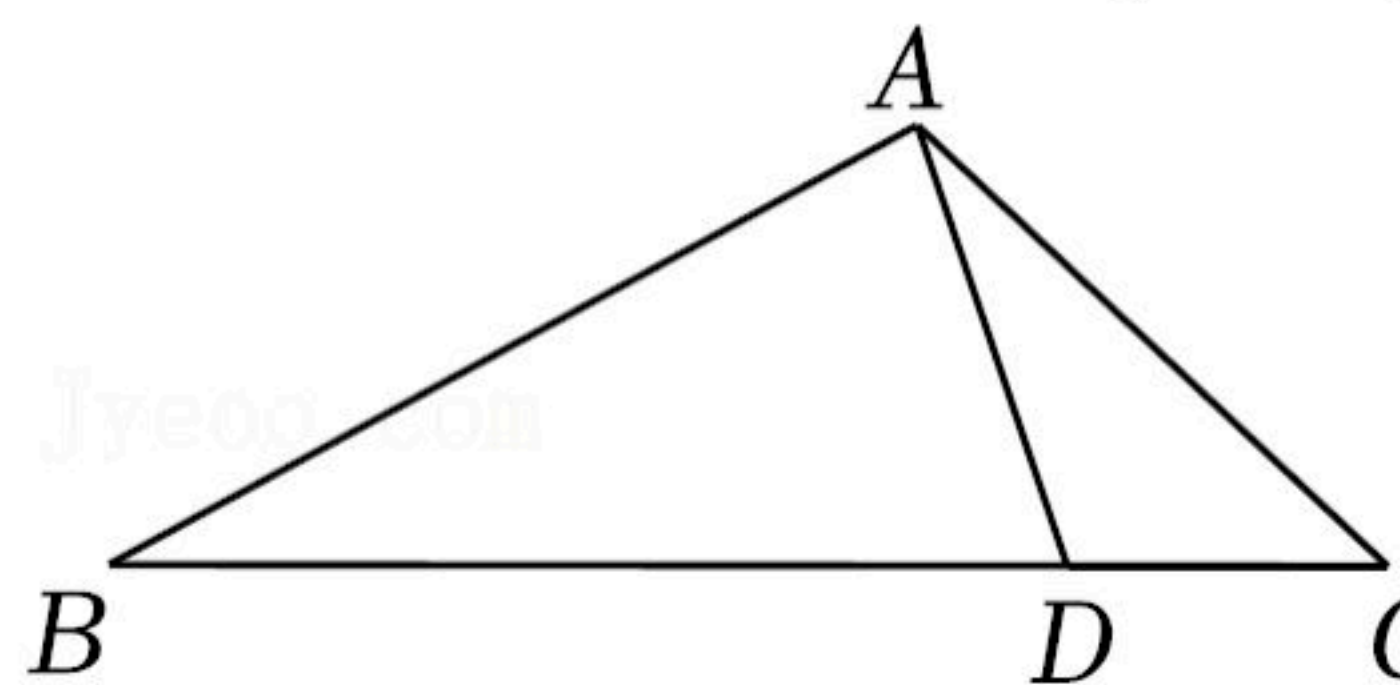


- A. $\frac{15}{\sin 31^\circ}m$ B. $15\sin 31^\circ m$ C. $15\cos 31^\circ m$ D. $15\tan 31^\circ m$

7. 已知点A(3, -4)在反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象上, 则下列说法正确的是()

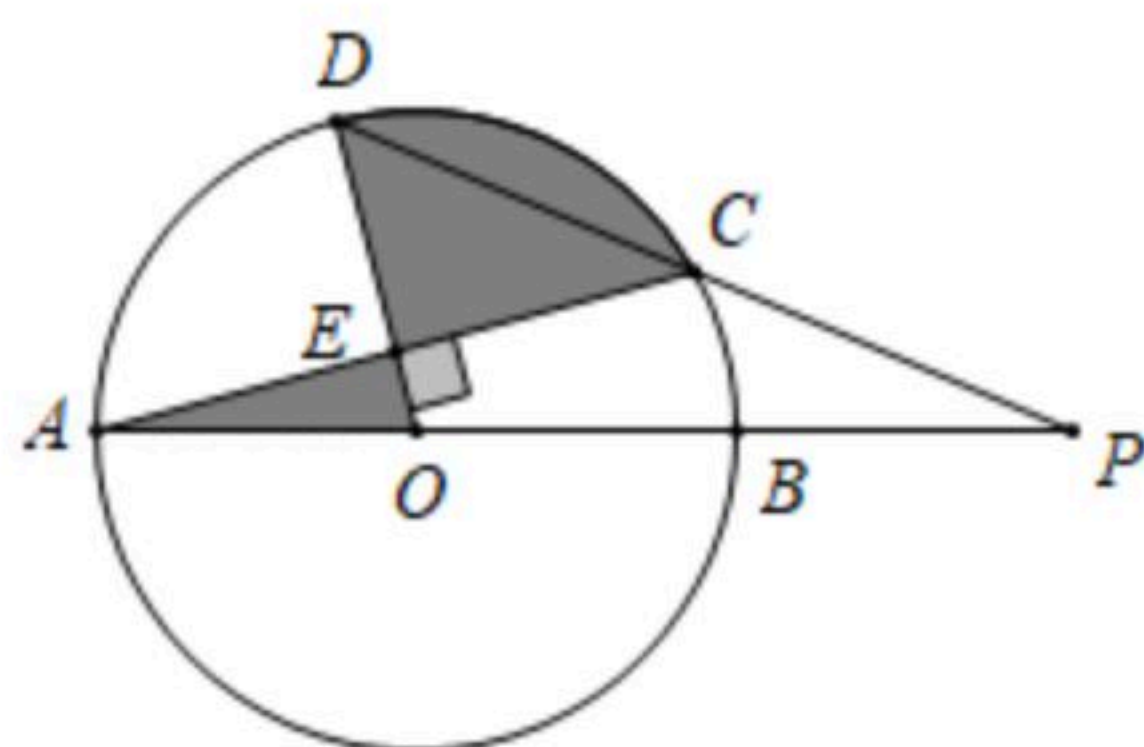
- A. 图象位于第一、三象限
 B. 点(2, 6)在该函数图象上
 C. 当 $x < 0$ 时, y 随 x 的增大而增大
 D. 当 $y \geq -4$ 时, $x \geq 3$

8. 如图, D是 $\triangle ABC$ 的BC边上一点, $AB=4$, $AD=2$, $\angle DAC=\angle B$. 如果 $\triangle ABD$ 的面积为15, 那么 $\triangle ACD$ 的面积为()



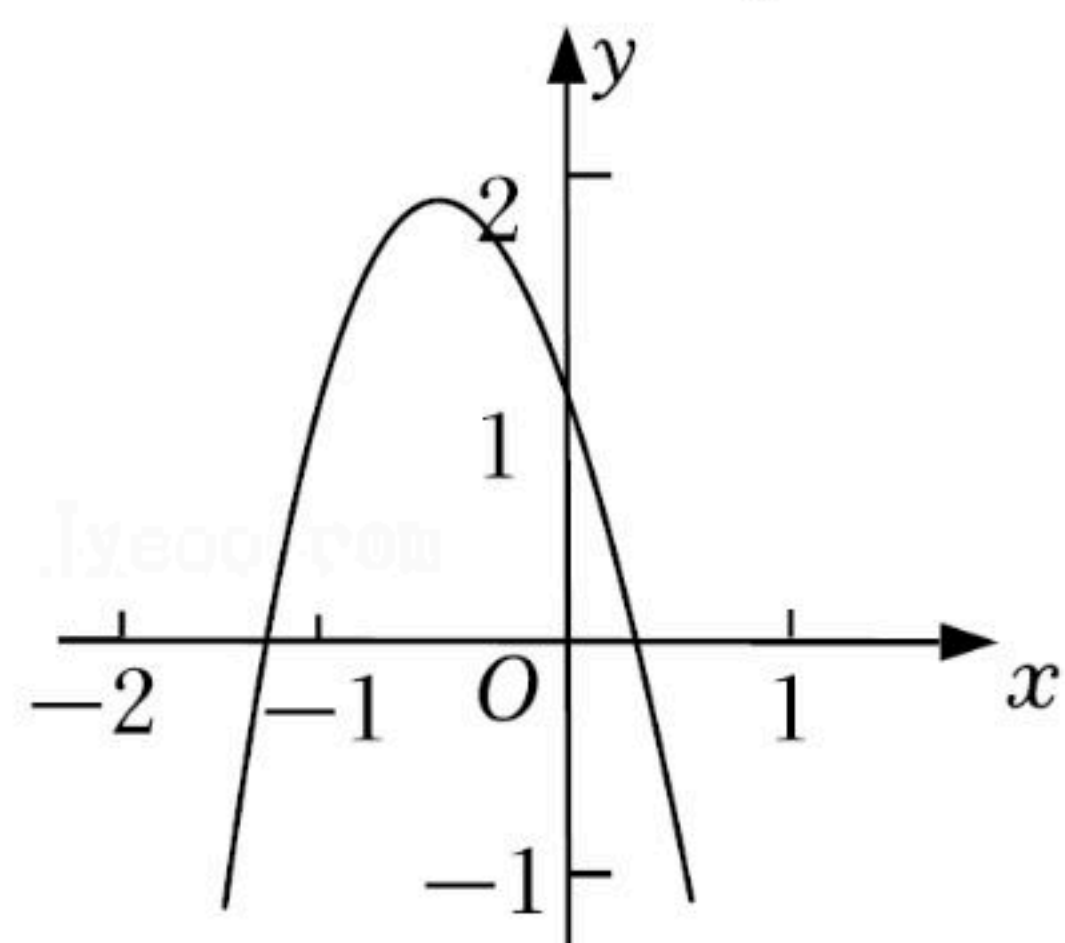
- A. 5 B. $\frac{15}{2}$ C. 10 D. 15

9. 如图, AB是 $\odot O$ 的直径, $\odot O$ 的弦DC的延长线与AB的延长线相交于点P, $OD \perp AC$ 于点E, $\angle CAB=15^\circ$, $OA=2$, 则阴影部分的面积为()



- A. $\frac{5\pi}{3}$ B. $\frac{5\pi}{6}$ C. $\frac{5\pi}{12}$ D. $\frac{5\pi}{24}$

10. 已知二次函数 $y=ax^2+bx+c(a \neq 0)$ 的图象如图所示, 则下列结论正确的是()



- A. $abc < 0$ B. $a-b+c < 0$ C. $4a-2b+c > 0$ D. $b > 2a$

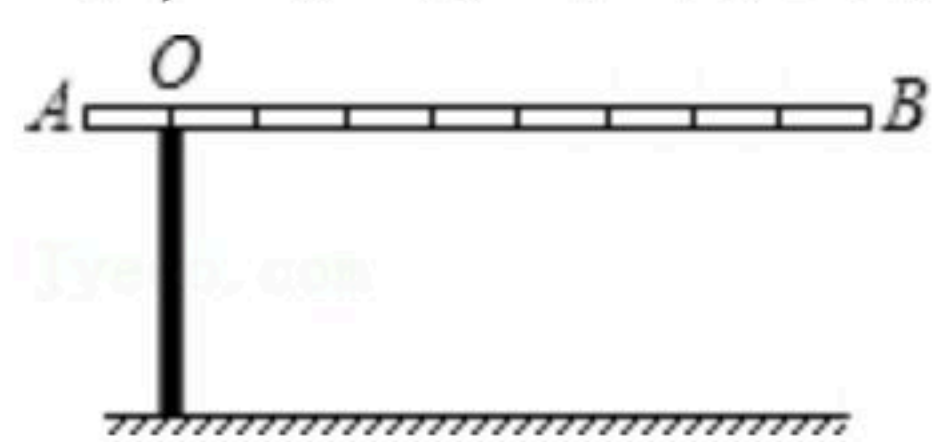
二、填空题 (本大题共5个小题, 每小题3分, 共15分. 请将正确答案填在答题卡中的横线上)

11. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B=75^\circ$, $\tan A=\sqrt{3}$, 则 $\angle C$ 的度数是 _____.

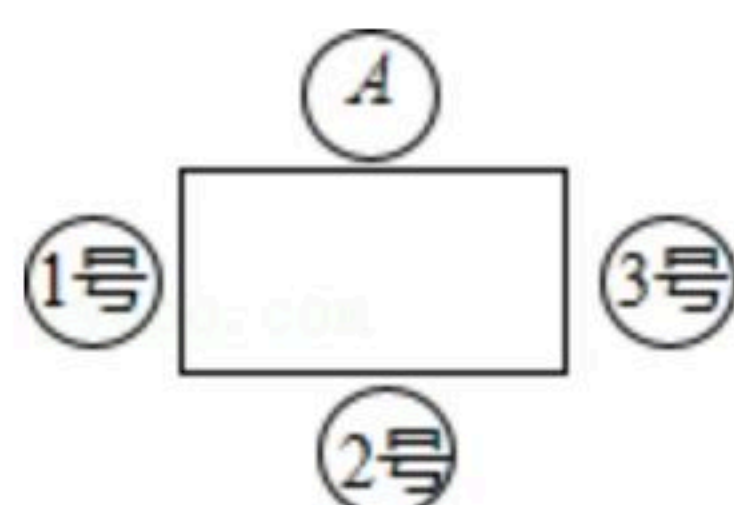


扫码查看解析

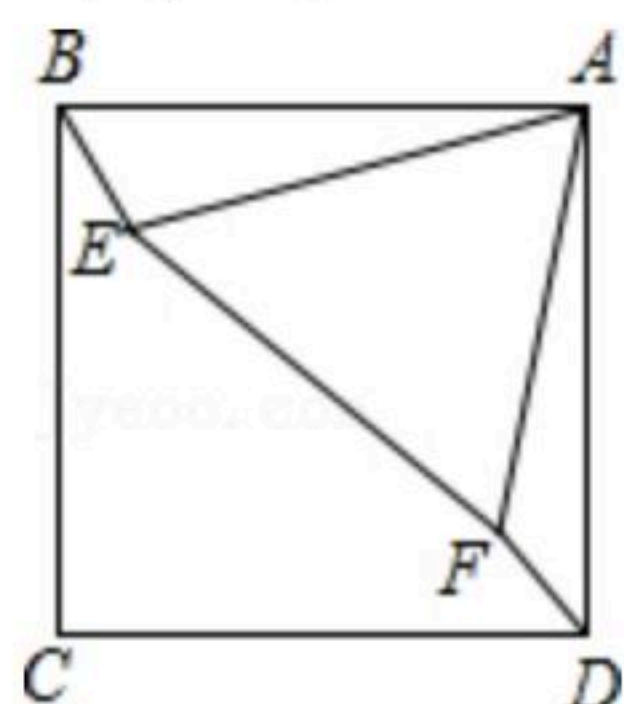
12. 如图，某小区地下停车场的栏杆短臂 OA 长 $1m$ ，长臂 OB 长 $8m$ 。当短臂外端 A 下降 $0.5m$ 时，长臂外端 B 升高 _____ m 。



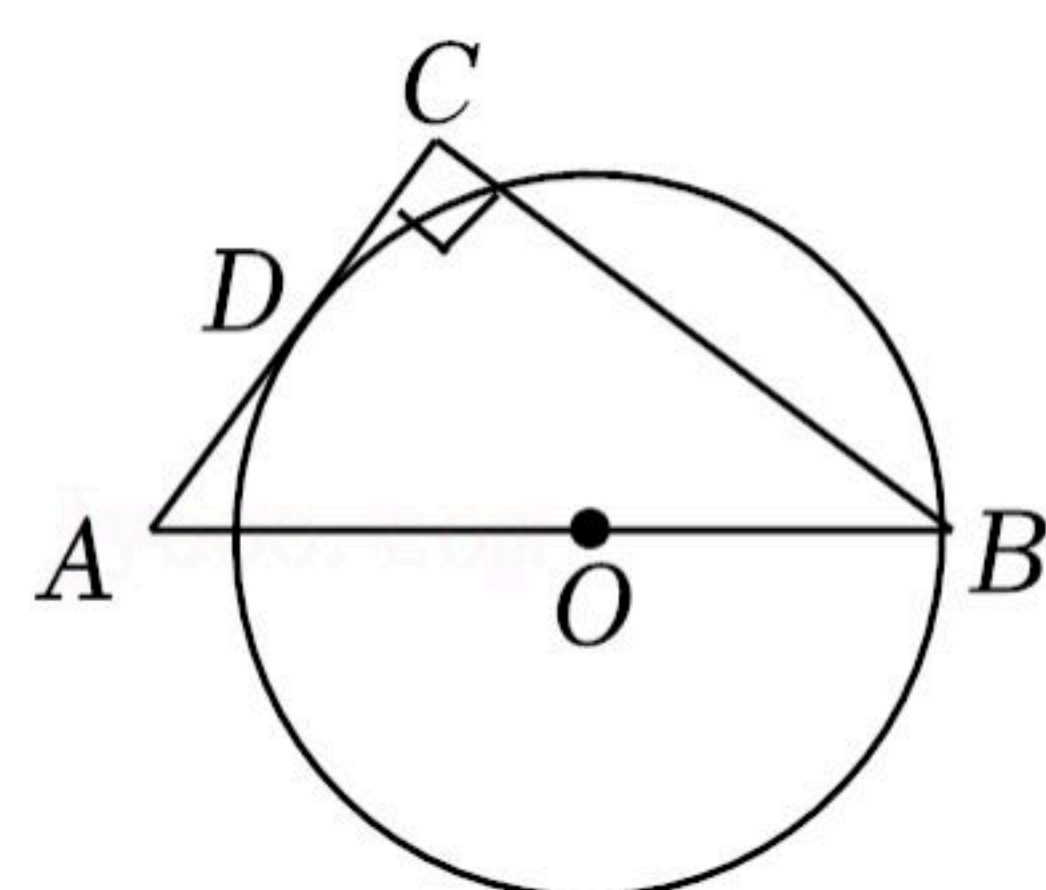
13. 合作小组的4位同学坐在课桌旁讨论问题，学生 A 的座位如图所示，学生 B, C, D 随机坐到其他三个座位上，则学生 B 坐在2号座位的概率是 _____。



14. 如图，正方形 $ABCD$ 与正三角形 AEF 的顶点 A 重合，将 $\triangle AEF$ 绕顶点 A 旋转，在旋转过程中，当 $BE=DF$ 时， $\angle BAE$ 的大小可以是 _____。



15. 如图，点 O 是 $Rt\triangle ABC$ 的 AB 边上一点， $\angle ACB=90^\circ$ ，以 OB 长为半径作 $\odot O$ ，与 AC 相切于点 D 。若 $BC=4$ ， $\sin A = \frac{4}{5}$ ，则 $\odot O$ 的半径长为 _____。



三、解答题（本大题共8个小题，共75分。解答时写出必要的计算过程，推理步骤或文字说明）

16. (1) 计算： $2\sin 30^\circ + \cos^2 45^\circ - (-2)^{-1} - |-\cos 60^\circ|$ ；

(2) 解方程： $3(x-1)^2 = 2x-2$ 。

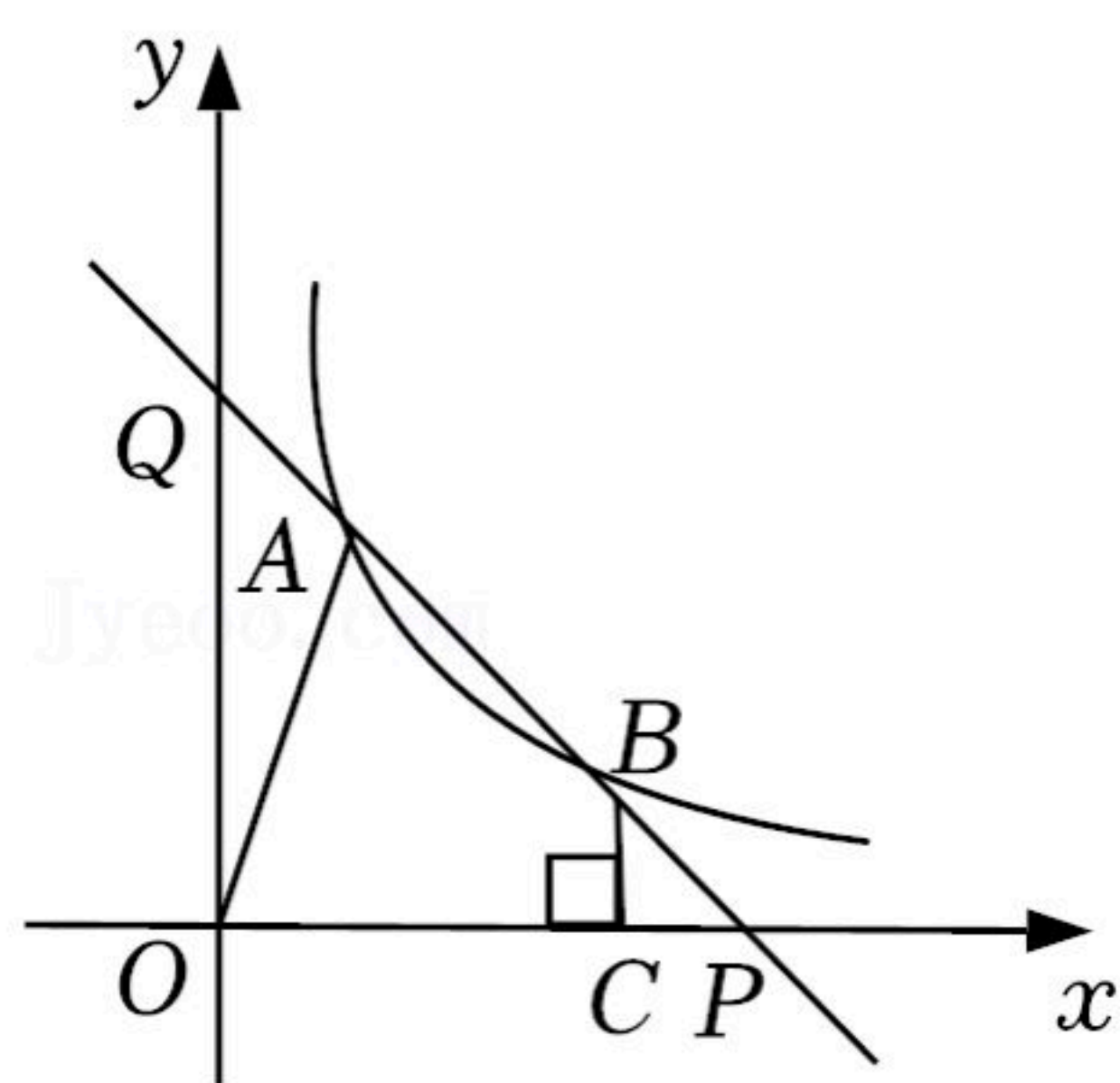
17. 如图，一次函数 $y=kx+b$ 的图象与反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ ($x>0$)的图象相交于 $A(1, 3)$ ， $B(3, n)$ 两点，与两坐标轴分别相交于点 P ， Q ，过点 B 作 $BC \perp OP$ 于点 C ，连接 OA 。

(1) 求一次函数和反比例函数的解析式；

(2) 求四边形 $ABCO$ 的面积。



扫码查看解析



18. 如图1是一间安装有壁挂式空调的卧室的一部分，如图2是该空调挂机的侧面示意图。已知空调挂机底部BC垂直于墙面CD，且当导风板所在的直线AE与竖直直线AB的夹角 α 为 42° 时，空调风刚好吹到床的外边沿E处， $CD \perp ED$ 于点D， $AB \perp ED$ 于点F。若 $AB=0.02m$ ， $BC=0.2m$ ，床铺 $ED=2.4m$ ，求空调机的底部位置距离床的高度CD。(结果精确到0.1m，参考数据： $\sin 42^\circ \approx 0.67$ ， $\cos 42^\circ \approx 0.74$ ， $\tan 42^\circ \approx 0.90$)

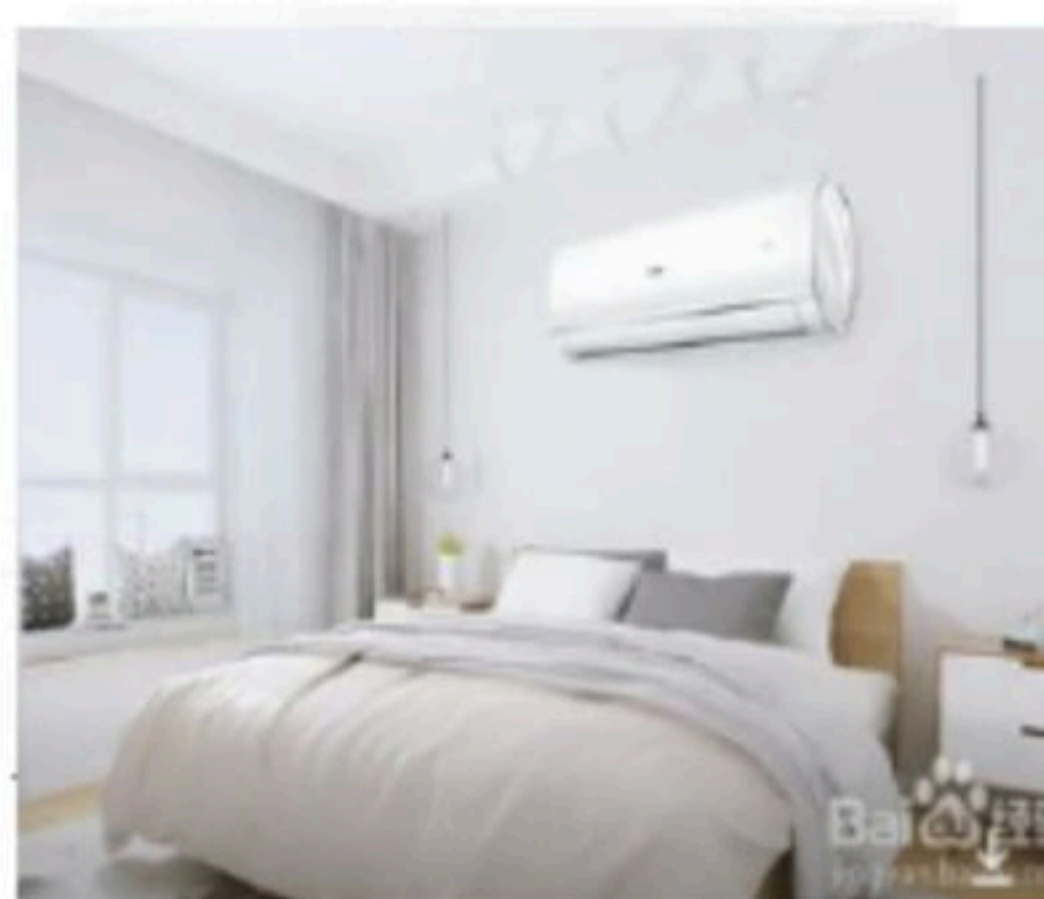


图1

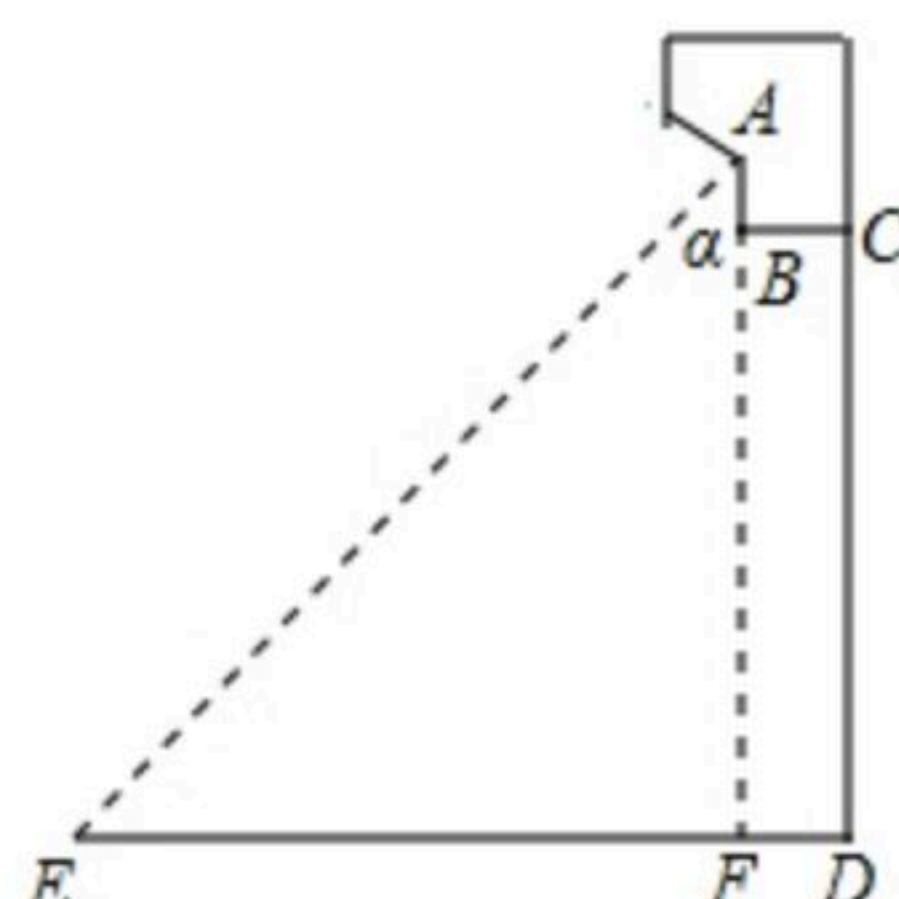


图2

19. 小军准备进行如下操作实验：把一根长为40cm的铁丝剪成两段，并把每一段各围成一个正方形，设其中一个正方形的边长为 xcm ，这两个正方形的面积之和为 ycm^2 。请解答下列问题：
- (1)另一个正方形的边长为 _____ cm (用含 x 的代数式表示)；
 - (2)要使这两个正方形的面积之和等于 $68cm^2$ ，小军应怎么剪？
 - (3)小华对小军说：“这两个正方形的面积之和的最小值为 $50cm^2$ 。”他的说法正确吗？请说明理由。

20. 太原是国家历史文化名城，有很多旅游的好去处，周末哥哥计划带弟弟出去玩，放假前他收集了太原动物园、晋祠公园、森林公园、汾河湿地公园四个景点的旅游宣传卡片，这些卡片的大小、形状及背面完全相同，分别用D, J, S, F表示，如图所示，请用列表或画树状图的方法，求下列事件发生的概率。



动物园



晋祠公园



森林公园



汾河湿地公园

- (1)把这四张卡片背面朝上洗匀后，弟弟从中随机抽取一张，作好记录后，将卡片放回洗



扫码查看解析

匀，哥哥再抽取一张，求两人抽到同一景点的概率；

(2)把这四张卡片背面朝上洗匀后，弟弟和哥哥从中各随机抽取一张(不放回)，求两人抽到动物园和森林公园的概率。

21. 请阅读下面材料，并完成相应的任务；

阿基米德折弦定理

阿基米德(Archimedes, 公元前287-公元前212年, 古希腊)是有史以来最伟大的数学家之一, 他与牛顿、高斯并称为三大数学王子.

阿拉伯Al-Biruni(973年-1050年)的译文中保存了阿基米德折弦定理的内容, 苏联在1964年根据Al-Biruni译本出版了俄文版《阿基米德全集》, 第一题就是阿基米德的折弦定理.

阿基米德折弦定理: 如图1, AB 和 BC 是 $\odot O$ 的两条弦(即折线 ABC 是圆的一条折弦), $BC > AB$, M 是 \widehat{ABC} 的中点, 则从点 M 向 BC 所作垂线的垂足 D 是折弦 ABC 的中点, 即 $CD = AB + BD$.

这个定理有很多证明方法, 下面是运用“垂线法”证明 $CD = AB + BD$ 的部分证明过程.

证明: 如图2, 过点 M 作 $MH \perp$ 射线 AB , 垂足为点 H , 连接 MA , MB , MC .

$\because M$ 是 \widehat{ABC} 的中点,

$\therefore MA = MC$.

...

任务:

(1)请按照上面的证明思路, 写出该证明的剩余部分;

(2)如图3, 已知等边三角形 ABC 内接于 $\odot O$, D 为 \widehat{AC} 上一点, $\angle ABD = 15^\circ$, $CE \perp BD$ 于点 E , $CE = 2$, 连接 AD , 则 $\triangle DAB$ 的周长是_____.

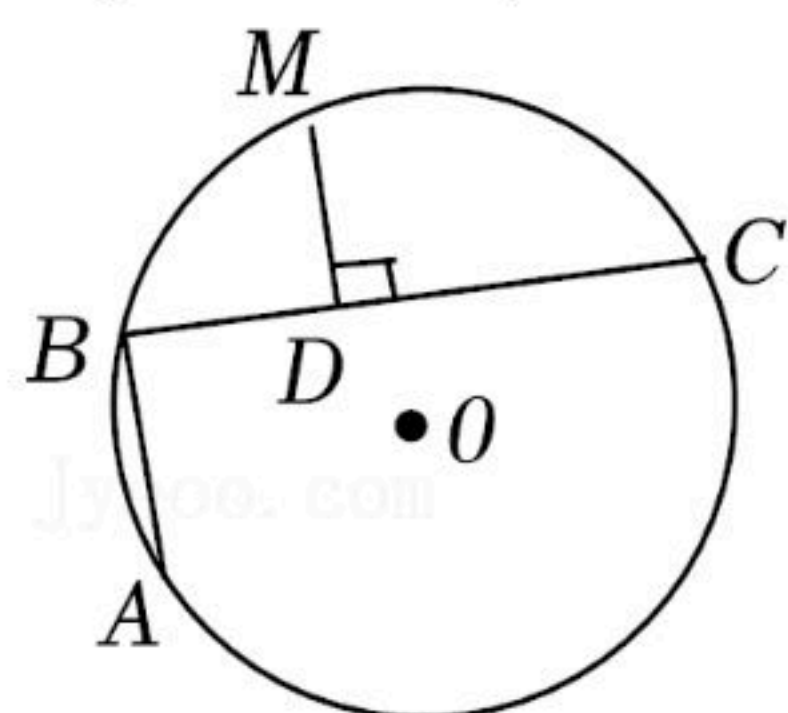


图1

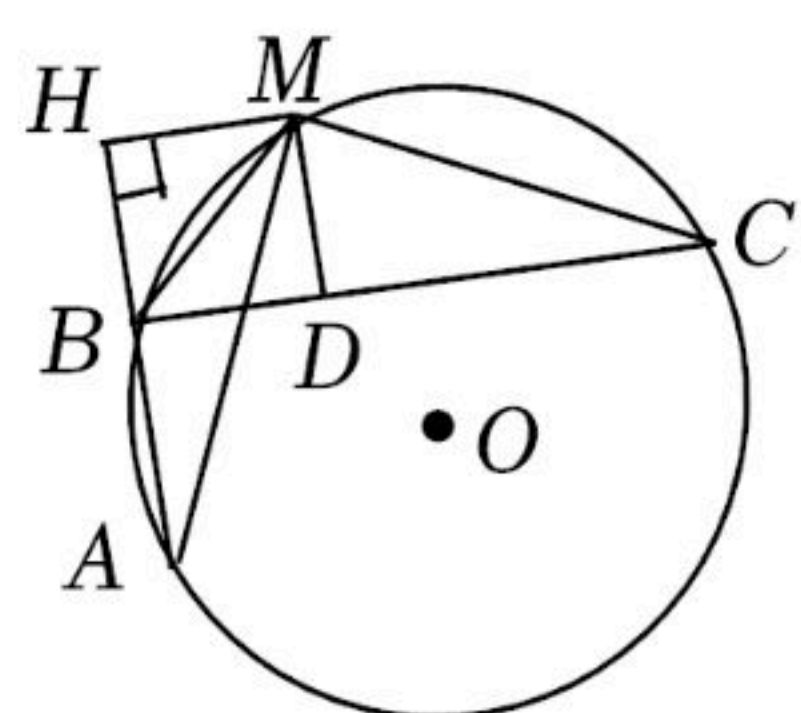


图2

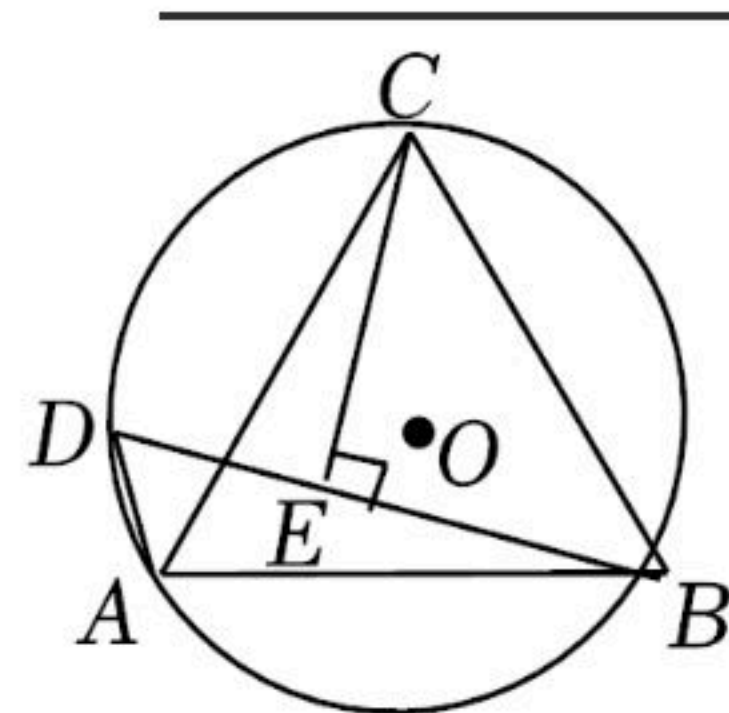
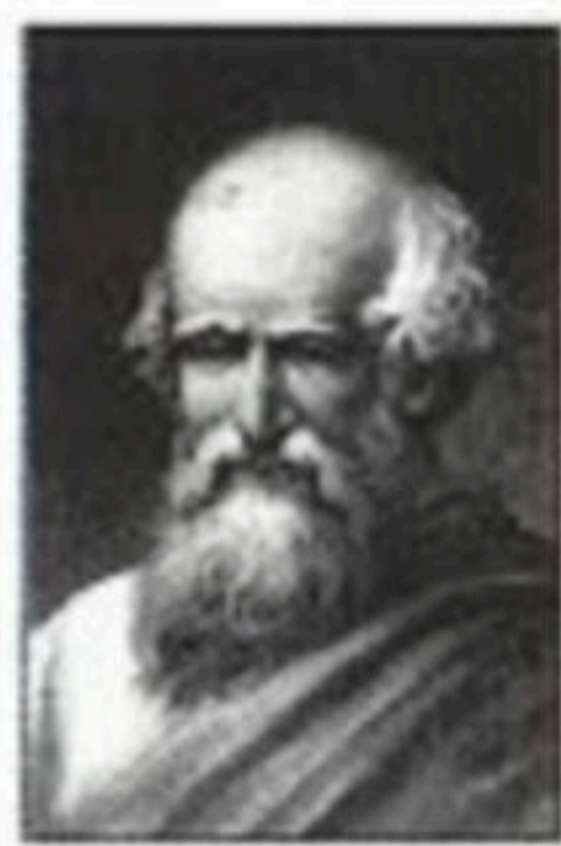


图3



22. 问题情境:

数学活动课上, 同学们将 $Rt\triangle ABC$ ($\angle C = 90^\circ$)绕点 A 顺时针旋转得到 $Rt\triangle AB'C'$, 点 C' 落在



扫码查看解析

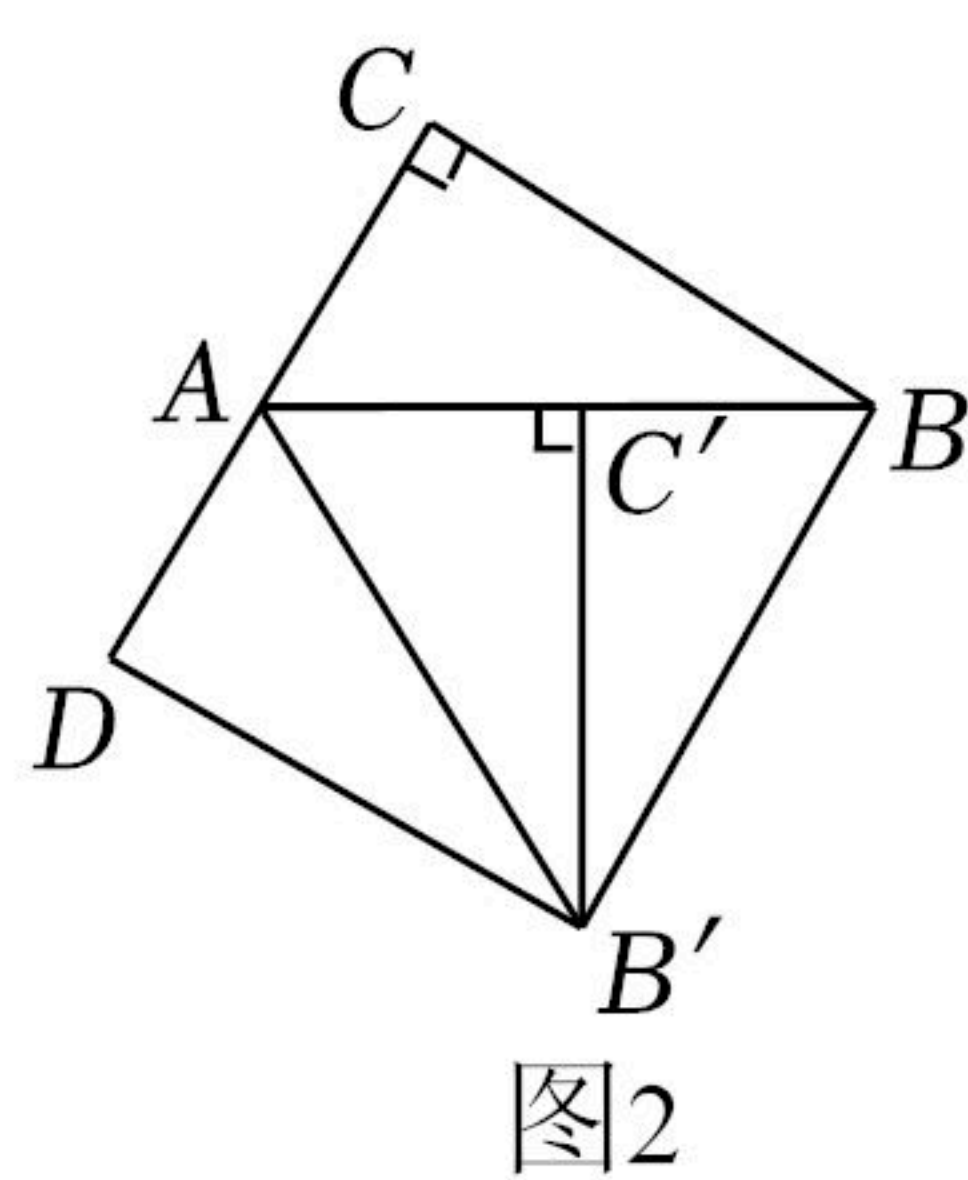
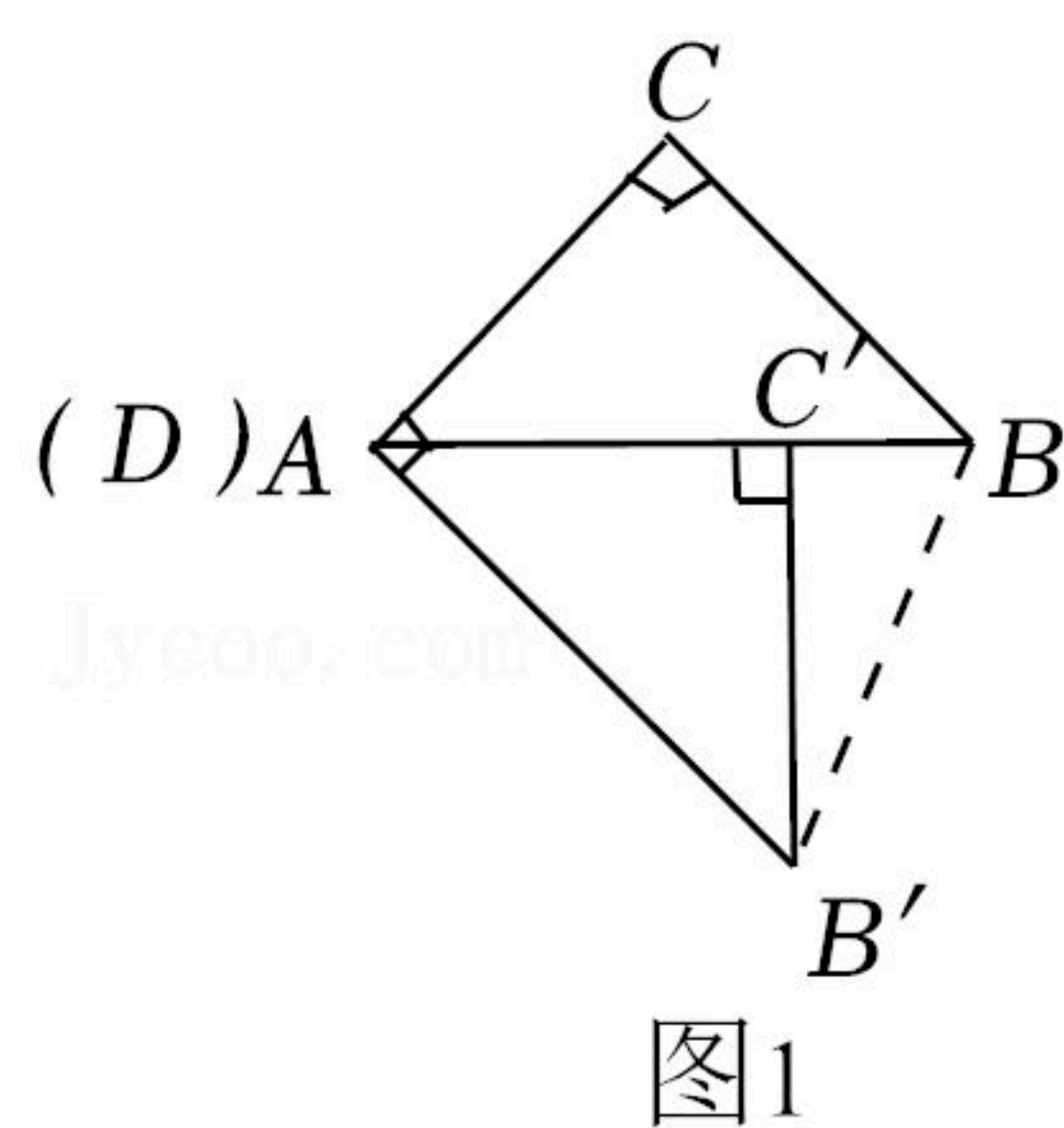
边 AB 上, 连接 BB' , 过点 B' 作 $B'D \perp AC$ 于点 D .

特例分析:

(1)如图1, 若点 D 与点 A 重合, 请判断线段 AC 与 BC 之间的数量关系, 并说明理由;

探索发现:

(2)如图2, 若点 D 在线段 CA 的延长线上, 且 $\angle B'AD = \angle ABB'$, 请判断线段 AD 与 BC' 之间的数量关系, 并说明理由.

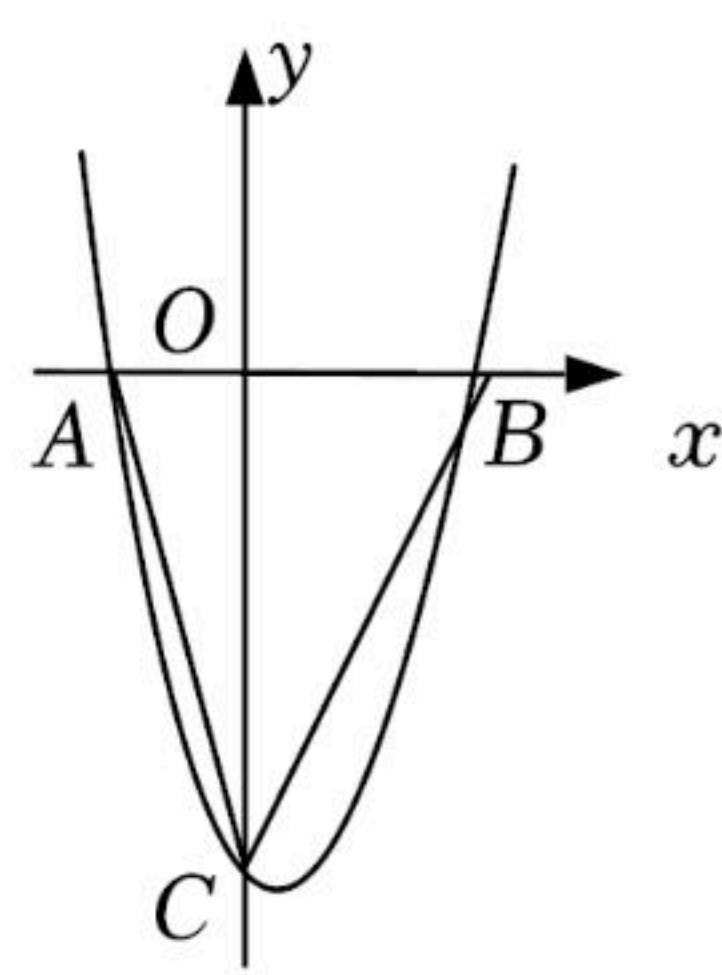
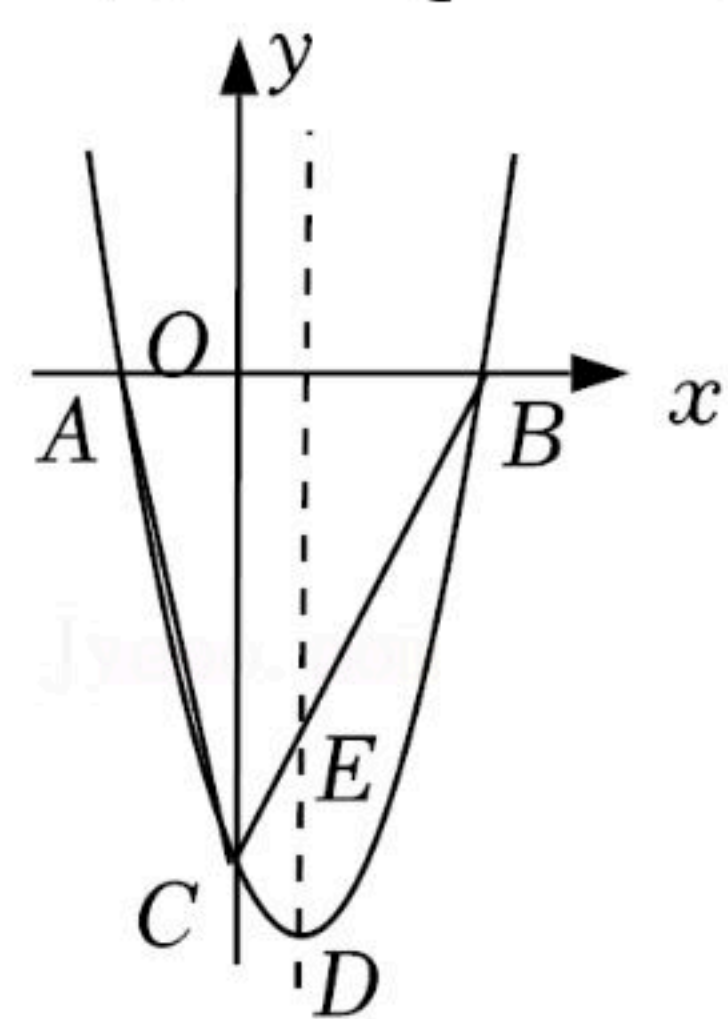


23. 如图, 已知抛物线 $y = x^2 - 2x - 8$ 与 x 轴相交于点 A, B (点 B 在点 A 的右侧), 与 y 轴相交于点 C , 其顶点为点 D , 连接 AC, BC .

(1)求点 A, B, D 的坐标;

(2)设抛物线的对称轴 DE 交线段 BC 于点 E, P 为第四象限内抛物线上一点, 过点 P 作 x 轴的垂线, 交线段 BC 于点 F . 若四边形 $DEFP$ 为平行四边形, 求点 P 的坐标;

(3)设点 M 是线段 BC 上的一个动点, 过点 M 作 $MN \parallel AB$, 交 AC 于点 N . 点 Q 从点 B 出发, 以每秒1个单位长度的速度沿线段 BA 向点 A 运动, 运动时间为 $t(t < 6)$ 秒, 直接写出当 t 为何值时, $\triangle QMN$ 为等腰直角三角形.



备用图